HP ProLiant サーバー Generation 6

省電力リポート

HP ProLiant G6—省電力化の方法と技術

電力コストの削減がITコスト削減の鍵になる 2

省電力・低発熱の技術を結集したHP ProLiant G6 3

HP ProLiant G6—省電力性能の比較検証

消費電力測定比較—HP ProLiant G6 vs A社サーバー 4

電力コスト比較シミュレーション—HP ProLiant G6 vs A社サーバー 5

チップからデータセンターまで—HP独自の省電力・低発熱テクノロジー

監視・抑止・冷却という3つの側面からサーバーの省電力・低発熱にアプローチ 6

HP BladeSystem c-Classによる一層の省電力効果 7

HPのグリーンITソリューション 8

HP ProLiant G6—
省電力化の方法と技術

サーバー選択の基本要件として「省電力・低発熱」を挙げる企業が増えています。
これは、環境に配慮したグリーンITの実践という意味合い以上に、データセンターにおける
サーバー台数の増加に伴って電力コストの肥大化や空調・冷却設備の限界といった問題に直面しているからです。
HPでは、こうした問題の解決に向けて、サーバー機器の低消費電力・低発熱化に取り組み、
最新のHP ProLiant G6では従来のサーバーを上回る省電力・低発熱性を実現しました。
同時に、HP BladeSystem c-Classではサーバー統合・集積化とともに一層の電力使用効率の向上を図り、
データセンターにおける電力コストやファシリティコストの削減を可能にしています。

電力コストの削減がITコスト削減の鍵になる

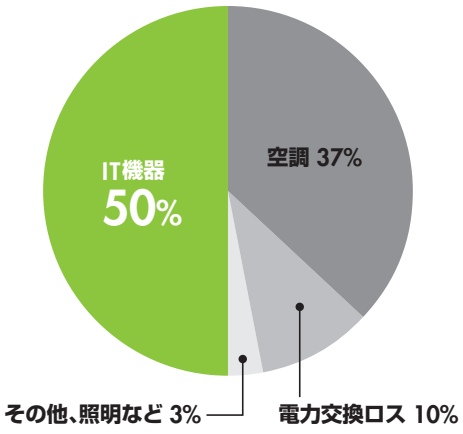
ITコスト構造に変化、運用、電力・冷却のコストが増大

ITコストの増大は多くの企業にとって大きな課題になっていますが、サーバー機器などハードウェアの購入費用はこの十数年変わっていません。ほぼ一定です。一方で、同じ期間で運用管理コストは約4倍に、電力・冷却のコストは約8倍に増えています。ITコスト削減の鍵は肥大化する電力・冷却コストをいかに抑制するかにかかっています。

電力・冷却コストは1Uサーバー費用の2倍以上に

特にデータセンターにおいては、電力コストがサーバー機器の費用を上回るようになっています。電力コストの内訳を見ると、その約半分をIT機器関連で消費し、残りの4割近くを空調関連が占めています。この10年間でデータセンターの電力密度は5倍以上に上昇しており、電力コストと冷却設備コストを合わせたI&Eコストは、1Uサーバー費用の2倍以上に上ります。サーバー台数が増え続ける中で、I&Eコストがさらに膨らむのは確実です。

一般的なデータセンターの電力コスト内訳



省電力・低発熱型サーバー機器の積極的な採用へ

こうした認識が高まり、サーバー機器を選択する際に「省電力・低発熱」を基本要件とする企業が増えています。少しでも省電力・低発熱性能に優れた機器を採用することで、ITコストを抑制しようという動きが広がっています。同時にデータセンターでは電源効率や空調効率の最適化、またブレードを利用したサーバーの統合・集積化による運用管理の効率化の取り組みも加速しています。

グリーンITの実利的なメリット

こうしたITの省電力化への取り組みは、そのままグリーンITの実践になります。CSRの推進による企業イメージの向上に結びつきます。また、環境保護のためのさまざまな法規制への対応というコンプライアンス面でも有効です。

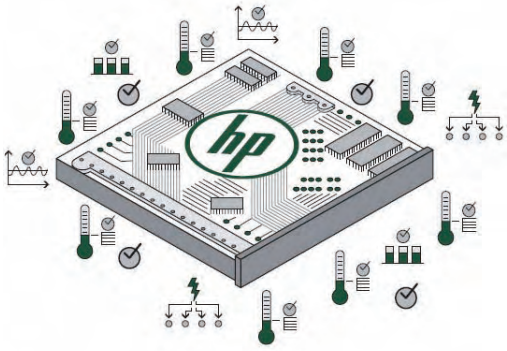
省電力・低発熱の技術を結集したHP ProLiant G6

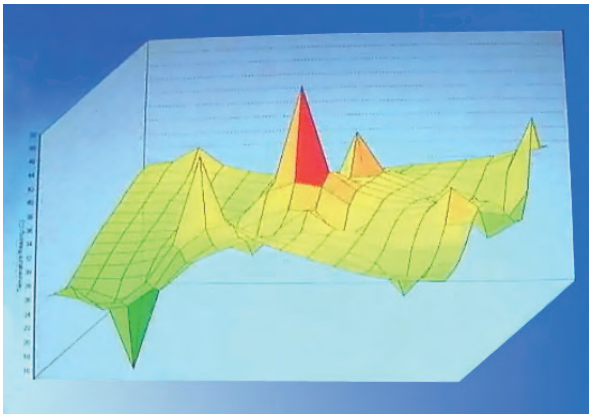
HP ProLiantサーバーの最新世代Generation 6(G6)では、センサーによるサーバー監視/冷却装置制御などの独自技術を結集、また省電力性能に優れたコンポーネントの採用などにより、大幅な消費電力削減を実現しています。

センサーでサーバーを監視、冷却ファンの制御などで消費電力を最小限に

HP ProLiant G6の内部には至る所にセンサーが配置されており、これらのセンサーによりG6内部の温度を細かくモニタリングし、リアルタイムに消費電力を調整しています。たとえば、モニタリングによって温度上昇が感知された箇所には、その部分に対してのみ自動的に冷却ファンの回転スピードを上げて冷却するといった制御が行われます。また、使用されていないメモリスロットやI/Oスロットへの電力供給を自動的に抑制します。これらにより、必要以上の冷却を防止し、無駄な電力消費を回避します。

サーバー内部の温度センサー





▲センサーが感知したサーバー内部のサーモグラフ
赤くなっている部分の温度が上昇していることを示しています。この部分のみ冷却すればすむので、冷却ファンの回転スピードが自動的に制御され、無駄に過度な冷却は行いません。

省電力設計の最新コンポーネント採用、パフォーマンスを向上しつつ消費電力を削減

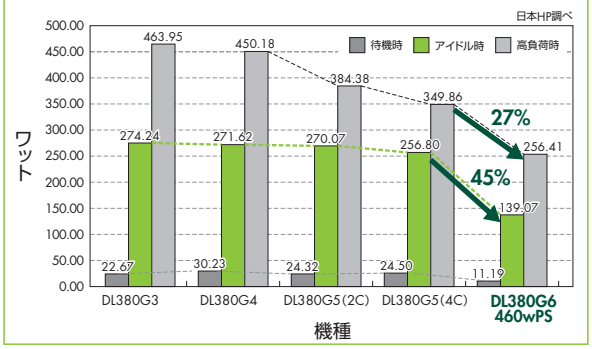
HP ProLiant G6は、電力監視機能を強化してアイドル時の省電力化を実現した最新のインテル® Xeon® プロセッサー 5500番台や、システムレベルで優れたワット性能を実装したクアッドコアAMD Opteron™ プロセッサなどを採用しています。また、メモリは従来のDDR2と比較して最大25%省電力のDDR3 DIMMメモリを採用するとともに、センサーによってアイドル時の消費電力を自動制御します。これらにより、パフォーマンスの向上を実現しつつ消費電力の削減を実現します。

変換効率90%以上のパワーサプライで省電力化

80PLUS Gold認証を取得したHPの高効率電源モジュールが、HP ProLiant G6のすべてのモデルで共通して利用できます。AC/DC変換効率90%以上の高効率パワーサプライにより、HP ProLiant G6の省電力化が図られています。

こうしたHP独自の省電力設計や機構を実装したHP ProLiant G6は、1つ前の世代(ProLiant G5-クアッドコア)と比較しても、アイドル時で約45%、高負荷時でも約27%という大幅な低消費電力化を実現しています。

HP ProLiant DL380 世代別消費電力比較



HP ProLiant G6—
省電力性能の比較検証

消費電力測定比較—HP ProLiant G6 vs A社サーバー

HP ProLiant G6の省電力性能を把握するため、ほとんど同じスペック/構成のA社サーバーと同一の条件下でそれぞれの消費電力を測定してみました。

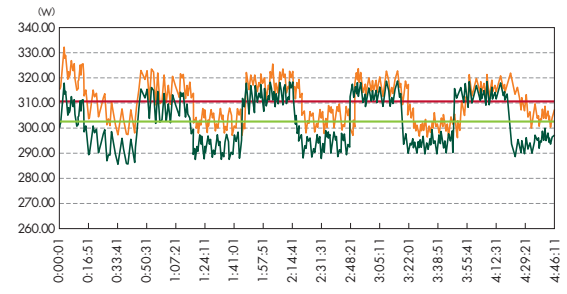
測定方法

HP ProLiant DL360 G6とA社サーバーを使って、消費電力の測定を実施しました。測定機器はハイパワーテスター(HIOKI)を使用。入力は100V、サーバー側のパワーサプライは1つです。「高負荷時—デフォルト設定」「高負荷時—省電力設定」の2つの状態でデータを取得しました。純粋に消費電力を測定するためターボは無効にしています。データは5秒間隔で1データを取得、取得時間は5時間です。なお、サーバーOSはWindows Server® 2008 Enterprise Edition (32bit)、高負荷時の使用ツールはPrime95です。

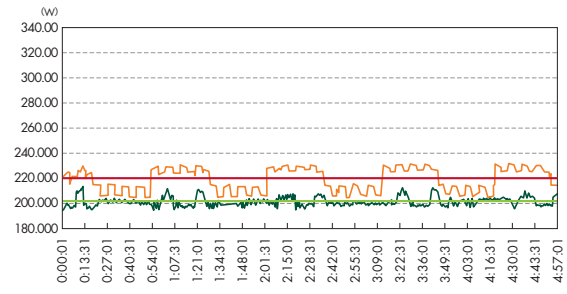
▼測定結果

	HP ProLiant DL360 G6	A社サーバー
高負荷時	302.5W	310.2W
高負荷時(省電力設定)	202.1W	219.5W

高負荷時(ターボ無効)



高負荷時(省電力設定 ターボ無効)



考察

高負荷時において、デフォルト設定、省電力設定のどちらの場合にもHP ProLiant G6の消費電力がA社サーバーより少ないことがわかりました。特に省電力設定では両者の差が17.4Wと大きく広がりました。プロセッサーやメモリなどのコンポーネントはほとんど同じなので、センサーによる冷却ファンの制御や、メモリ、I/Oなどの電力供給の制御などの省電力機構が有効に作用していると考えられます。

電力コスト比較シミュレーション—HP ProLiant G6 vs A社サーバー

HP ProLiant DL360 G6とA社サーバーの消費電力測定結果を基にして、一般的なデータセンターにおける両サーバーの活用を想定した消費電力、電力コストのシミュレーションを行ってみます。

シミュレーションの前提

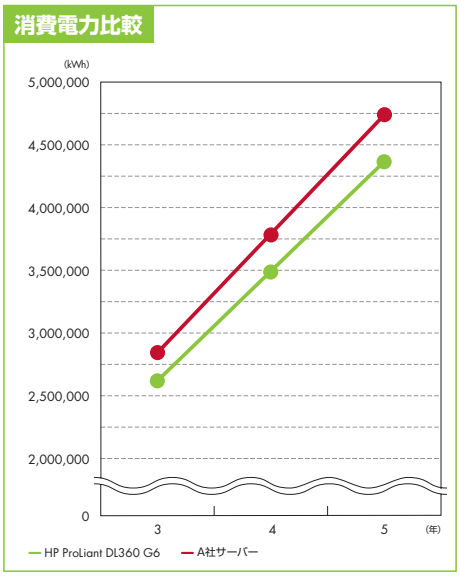
- サーバー台数は500台
- 省電力設定による高負荷活用
- 1日24時間・365日フル稼働
- 稼働期間は5年
- 電力単価は12円/kWhで計算

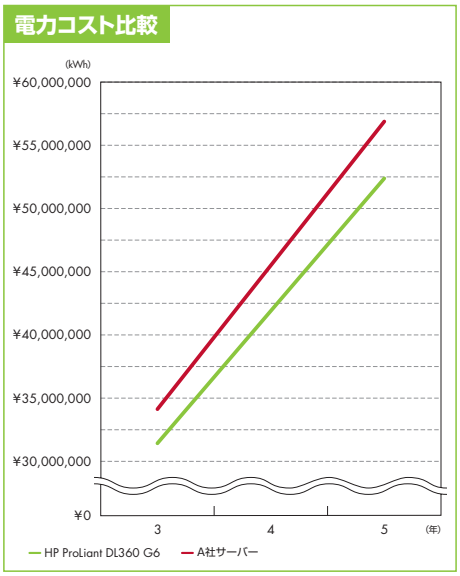
消費電力量のシミュレーション—年間8%の消費電力を削減

HP ProLiant DL360 G6とA社サーバー各1台の消費電力の差は17.4Wに過ぎません。しかし、実際にデータセンターでは500台、1000台の規模で導入、活用します。たとえば500台を100%の高負荷でフルに稼働させた場合、年間の消費電力の差は7.5万kWh（約8%）にも及びます。HP ProLiant DL360 G6を導入すると、A社サーバーと比べて毎年8%ずつ消費電力を削減できる計算になります。

電力コストのシミュレーション—5年間で450万円の電力コストを節約

消費電力を電気料金に置き換えてみると、HP ProLiant DL360 G6を導入した場合、A社サーバーと比べて年間で90万円、5年間で450万円の電気料金を削減することが可能です。HP ProLiant DL360 G6とA社サーバーの消費電力の差はわずか17.4Wですが、現実的にデータセンターにおいて一定の規模でサーバーを運用する場合を想定してシミュレーションしてみると、電力コストの大きな差になることがわかります。





冷却ファン等の電力コストを含めるとさらに大きな差に

データセンターにおける電力使用効率の指標として使われているのがPUE（Power Usage Effectiveness）です。PUEはデータセンターが使用する総電力量が、センター内のIT機器を運用するために費やされる電力量の何倍になるかを示すもので、日本国内のデータセンターの場合、PUEの平均値は2.3 ～ 2.5と言われています。すなわち、IT機器を運用する電力の1.3 ～ 1.5倍の電力がサーバーの発生する熱を冷却するのに消費されているのが実情です。低発熱性能に優れたHP ProLiant G6を導入することで、こうした冷却ファシリティに費やされる電力コストを軽減し、電力使用効率の向上を図ることも期待できます。

チップからデータセンターまで―

HP独自の省電力・低発熱テクノロジー

監視・抑止・冷却という3つの側面からサーバーの省電力・低発熱にアプローチ

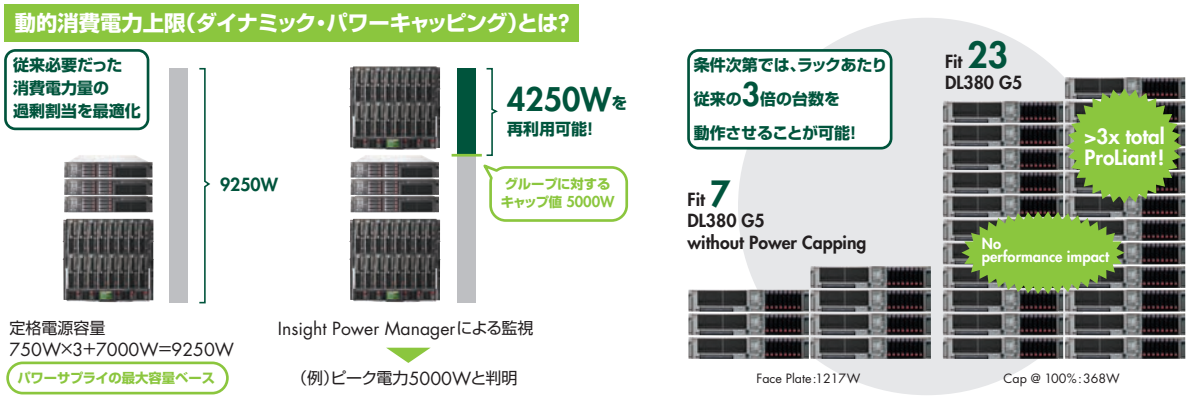
HPでは、データセンターでのシステム活用シーンを前提に、監視・抑止・冷却という3つの側面からサーバーの省電力・低発熱技術を独自に開発、HP ProLiant G6やHP BladeSystem c-Classにも適用されています。

電力・発熱の状況を管理・分析―Insight Power Manager（インサイト・パワー・マネージャー）

HP ProLiant G6やHP BladeSystem c-Classの各サーバーの消費電力や発熱状況のデータを収集して管理・分析を可能にするツールです。消費電力を実測値に基づいて管理し、時間単位から年単位まで任意の期間でグラフ化し分析できます。複数のサーバーの消費電力の推移を重ね合わせて問題の原因や状況を把握できます。また、年間の電力コストや冷却コストを円単位で試算する機能、CO_2排出量に換算する機能なども備えています。さらに、測定された消費電力の推移からサーバーごとに省電力動作モードや上限消費電力などの設定変更が可能になります。

消費電力の上限を設定してサーバーの電力制御―動的消費電力上限（ダイナミック・パワーキャッピング）

サーバーの電力消費には日時や処理内容による波があります。データセンターでは通常電力消費が最高位の瞬間に対応できるように電力容量に余裕を持たせています。言い替えれば必要のない電力を常時保持していることになります。HP ProLiant G6やHP BladeSystem c-Classではサーバーごと、あるいはブレードエンクロージャーごとに消費電力量の上限を設定できます。設定された上限消費電力を超えそうになると、CPU速度を調整し、消費電力の上昇を制御する仕組みです。これにより、簡単かつ柔軟に消費電力をコントロールでき、またデータセンターの既存の電力容量を最大限に有効活用することが可能になります。サーバーの追加に伴ってデータセンターの電力容量を焦って拡張する必要もありません。



負荷に応じてCPUを制御し無駄な電力消費・発熱を抑止―パワー・レギュレーター

HP ProLiant G6やHP BladeSystem c-Classのサーバー単位で、処理負荷に応じてCPU動作クロックを制御するパワー・マネジメント機能です。これにより、無駄な電力消費や発熱を抑止できます。処理負荷に自動的に対応するのでパフォーマンスに影響を与えず、省電力化を実現できます。

HP BladeSystem c-Classによる一層の省電力効果

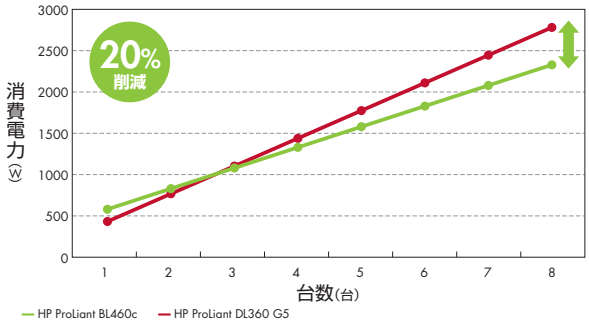
データセンターにおいて最も効果的に消費電力を削減する方法として、HP BladeSystem c-Classなどのブレードサーバーの活用があります。センター内のサーバーを高密度設計で省電力性能に優れたブレードサーバーに統合・集約することによって、消費電力削減だけでなく運用管理の効率化も可能になり、ITコストの削減にも結びつきます。

消費電力比較―
HP BladeSystem c-Class vs ラックマウントサーバー

同様の仕様と構成のブレードサーバー HP BladeSystem BL460cとラックマウントサーバー HP ProLiant DL360 G5との消費電力を比較すると、3台目からBL460cの方が低消費電力になり、8台になると消費電力は20%も削減されます。台数が増えるにつれて、ブレードサーバーの省電力効果は大きくなります。

消費電力比較①

BL460c vs DL360G5 サーバー1台から8台でのシミュレーション



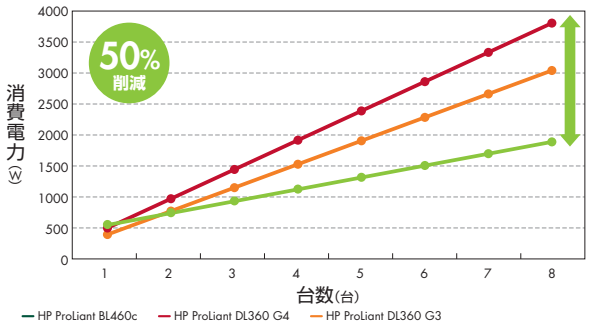
サーバー3台目からブレードの方が低消費電力に!
約20%の消費電力削減効果

消費電力比較―
HP BladeSystem c-Class vs
ProLiant 旧世代ラックマウントサーバー

ブレードサーバー HP BladeSystem BL460cと旧世代のラックマウントサーバー HP ProLiant DL360 G3、DL360 G4の消費電力を比較すると、8台目までブレードサーバーでは消費電力を半減し、性能は3倍になります。台数が増えるにつれて、その差はさらに大きなものになります。旧世代ラックマウントサーバーから最新のBladeSystem c-Classにリプレースすることで、大幅なパフォーマンスの向上と電力コストの削減が実現できます。

消費電力比較②

サーバー1台から8台でのシミュレーション



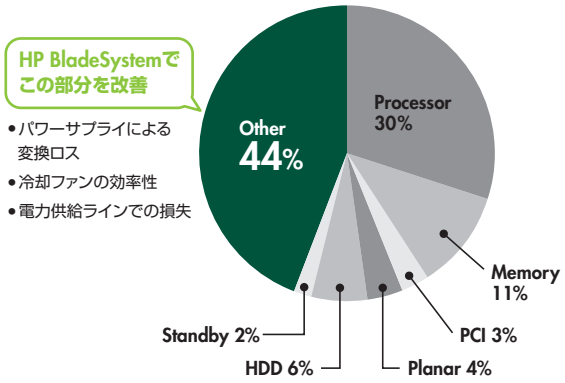
消費電力は1/2で、性能は3倍!!
5年間で最大約90万円※の電力コスト削減

※電気代1kWh=11円で計算

ブレードシステムの省電力・低発熱を実現する
HPサーマルロジック・テクノロジー

HPの省電力・低発熱技術であるHPサーマルロジック・テクノロジーがHP BladeSystem c-Classに結集されています。これにより、プロセッサーやメモリの省電力化だけでなく、冷却や電源供給などそれ以外の部分の省電力化・低発熱化を実現しています。HPサーマルロジック・テクノロジーにより、消費電力・発熱の状況把握から削減、冷却・電源供給能力の向上までトータルに機構、機能を適用することで、HP BladeSystem c-Classの省電力・低発熱性能を大きく向上させています。

一般的なサーバーの消費電力の内訳



サーバーの消費電力を低減させるには、プロセッサーの消費電力のみならずその他の部分も抑える機構が必要

電力問題・発熱問題を解決する「HPサーマルロジック・テクノロジー」

発熱量・消費電力量を削減

強力な冷却・電源供給能力

環境負荷の低いサーバー
発熱・消費電力の削減

＋

長期にわたる投資保護
冷却・電源供給能力の向上

HPのグリーンITソリューション

サーバー性能の飛躍的な向上に伴って、データセンターにおける総消費電力量や単位面積当たりの電力密度は急速に上昇しています。HPでは、チップレベルからシステム、インフラストラクチャー、データセンターの各レベルにおいて省電力化=電力コスト削減を追求した包括的なソリューションを提供しています。

HPのグリーン ITソリューション 全体像

安全に関するご注意　ご使用の際は、商品に添付の取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。水、湿気、油煙等の多い場所に設置しないでください。火災、故障、感電などの原因となることがあります。

Technology for better business outcomes

お問い合わせはカスタマー・インフォメーションセンターへ
03-6416-6520　月～金 9:00～19:00　土 10:00～17:00(日、祝祭日、年末年始および5/1を除く)
HP ProLiant製品に関する情報は　http://www.hp.com/jp/proliant

本カタログはHP Ingigoデジタルプレスで印刷されています。

Microsoft®、Windows®およびWindows NT®は、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。
Intel、インテル、Intel ロゴ、Intel Inside、Intel Inside ロゴ、Centrino、Centrino ロゴ、Intel Viiv、Intel Viiv ロゴ、Intel vPro、Intel vPro ロゴ、Celeron、Celeron Inside、Intel Core、Core Inside、Itanium、Itanium Inside、Pentium、Pentium Inside、Xeon、Xeon Insideは、アメリカ合衆国およびその他の国におけるIntel Corporationの商標です。
AMD、AMD Arrowロゴ、AMD Opteron、ならびにその組み合わせは、Advanced Micro Devices, Inc. の商標です。
引用された製品は、それぞれの会社の商標もしくは登録商標です。
記載されている会社名および商品名は、各社の商標または登録商標です。
記載事項は2009年10月現在のものです。
本カタログに記載された内容は、予告なく変更されることがあります。
© Copyright 2009 Hewlett-Packard Development Company,L.P.

日本ヒューレット・パッカード株式会社
〒102-0076　東京都千代田区五番町7番地

JPC09877-01